

明 細 書

開放孔を通過する波動として伝播する情報の中間結像および撮像装置並びに撮像方法

技術分野

[0001] 本発明は、空間を伝播する波動をさえぎる面に開放孔をつくり、この開放孔を通過する波動によって対象物の結像を中間面につくり、その像を撮像する装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、光を始めとする電磁波を使い、特定対象の像を結像することは、様々な科学技術の分野において行われている。ピンホールの概念から発展した開放孔による結像系は、このような結像系の基本であり、波動の一つの例である光あるいは電磁波の場合、空間投影の歪みがないという特性がある。

発明の開示

[0003] 開放孔による結像系は、波動をさえぎるものさえあれば、そのさえぎるものに開放孔をつくることにより、波面の直進性のため、幾何学的に単純に結像されるが、波動であるから、波動の回折現象により、結ばれた像がぼやける。しかし、この回折現象は、波動の波長が短いほど小さい。すなわち、電磁波の場合、可視光から極紫外線、軟X線、硬X線、 γ 線と波長が短くなるにつれて、この回折現象によるぼやけは小さくなる。質量のある粒子に伴う波動性を意味する波動である量子波の場合、さらにこのぼやけは小さくなる。この開放孔による結像系の特徴として、空間解像度は開放孔と結像間の距離が長いほど高くなり、そのときに最適となる開放孔の径は、大きくなるという性質がある。一般的に、波動は、適切で実現可能な2次元撮像装置が感知できる波動または波長と異なる場合がある。このため、中間に、波動変換面を置き、この波動変換面の上にいったん結像させ、たとえば安価な、光学的CCDカメラが感じ取れる波長の光という電磁波に変換し、その像を、当該CCDカメラで撮像する。このとき、当該CCDカメラは、光学レンズ等を使って結像するから、歪が生じる。この歪は、この場合、CCDカメラのレンズ等によって、特徴付けられるから、この特徴をあらかじめ

め、中間の波動変換面上の座標と2次元撮像素子の座標との1対1の対応関数として表現し、この関数を使い、歪をリアルタイムに補正することにより、歪のない像を2次元撮像素子がつくる数値画像を計算機によって記録媒体につくることができる。また、この中間面は、開放孔からの対象物の視野を広くとったり、狭くとったりする役目も持つ。このとき、当該の波動は、波動として伝播する限り、上記の電磁波、量子波、あるいは、物体の運動としての波、たとえば音波等、その波動の種類を問わない。従って、中間の波動変換面は、単なる波動変換ばかりでなく、波動の実体の変換の役目をも持たせる。

[0004] 本発明は、質量がない光子としての電磁波に限らず、粒子性と波動性を兼ね備えた、質量がある粒子、たとえば電子あるいは中性子あるいはニュートリノの波動性を含めた波動を媒体として伝播する情報の結像系および撮像系を提供する。

[0005] 本発明は、上記した構成を実現するために、

〔1〕開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像方法において、単一あるいは複数の開放孔と2次元撮像装置の間に、波動変換するための波動変換部を有し、この波動変換部において前記開放孔からの波動による像を2次元撮像装置が感知できる波動(以下、可感波動と呼ぶ)に変換し、その可感波動の像を前記2次元撮像装置で捉えて撮像させることを特徴とする。

[0006] 〔2〕開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像方法において、単一のあるいは複数の開放孔と2次元撮像装置の間に、波動変換するための波動変換部を有し、この波動変換部において前記開放孔からの波動による像を可感波動に変換し、その可感波動の像を前記2次元撮像装置で捉えて撮像させ、前記2次元撮像装置で撮像された像を計算機により較正処理し、出力することを特徴とする。

[0007] 〔3〕上記〔2〕記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像方法において、前記波動変換部は、較正用格子パターンを有する波動変換面からなり、2次元撮像装置のレンズによる歪みを前記較正用格子パターンの情報を使って較正することを特徴とする。

[0008] 〔4〕上記〔1〕又は〔2〕記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像方法において、前記開放孔の径を大きくし、前記開放孔と中間波動変換部の結像面間の距

離を長くすることを特徴とする。

- [0009] [5] 上記〔1〕又は〔2〕記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像方法において、前記開放孔からの波動を用いて、前記開放孔の径を小さくし、前記開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離を短くすることを特徴とする。
- [0010] [6] 開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像装置において、単一のあるいは複数の開放孔と、この開放孔と可視光用2次元撮像装置を一体化するための筒であって、この開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離が長い長尺の筒と、前記開放孔からの波動（特に、X線又は γ 線あるいは質量をもった量子線あるいは音波）を可感波動に変換する波動変換部と、前記変換された可感波動を撮像する2次元撮像装置とを具備することを特徴とする。
- [0011] [7] 開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像装置において、単一のあるいは複数の開放孔と、この開放孔と可視光用2次元撮像装置を一体化するための筒であって、この開放孔と可視光用2次元撮像装置間の距離が短い短尺の筒と、前記開放孔からの波動（特に、X線又は γ 線あるいは質量をもった量子線あるいは音波）を可感波動に変換する波動変換部と、前記変換された可感波動を撮像する2次元撮像装置とを具備することを特徴とする。
- [0012] [8] 開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像装置において、単一あるいは複数の開放孔と、この開放孔が形成される筒と、前記開放孔からの波動を可感波動に変換する波動変換部と、この変換された可感波動を撮像する2次元撮像装置と、前記2次元撮像装置で撮像された像を計算機により較正処理する手段とを具備することを特徴とする。
- [0013] [9] 上記〔8〕記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像装置において、前記波動変換部は、較正用格子パターンを有する波動変換面からなり、この2次元撮像装置の像歪みを前記較正用格子パターンの情報を使って較正することを特徴とする。
- [0014] [10] 上記〔8〕記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像装置において、前記開放孔の径を大きくし、前記筒を、前記開放孔と波動変換面の結像面の間を長くした長尺の筒とすることを特徴とする。

[0015] [11] 上記[8]記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像装置において、前記開放孔からの波動としてX線又は γ 線を用いて、前記開放孔の径を小さくし、前記筒を、前記開放孔と波動変換面の結像面の間を短くした短尺の筒とすることを特徴とする。

[0016] [12] 上記[8]記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像装置において、前記波動変換面の校正用格子パターンによる空間結像系とレンズによる結像系との歪みを計算機で自動補正し、前記空間結像系とレンズによる結像歪みを取り除いた信号を2次元撮像装置から出力させることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明にかかる開放孔とCCDを組み合わせた撮像光学装置の外観図である。

[図2]本発明の第1実施例を示す開放孔とCCDを組み合わせた撮像光学装置の模式図である。

[図3]本発明の第2実施例を示す開放孔とCCDを組み合わせた撮像光学装置の模式図である。

[図4]本発明の第2実施例を示す開放孔とCCDを組み合わせた撮像光学装置の波動変換面の校正用格子パターンによる空間結像系とレンズによる結像歪みを説明する模式図である。

[図5]本発明の第3実施例を示す開放孔・波動変換部・CCDを組み合わせた撮像光学装置の構成図である。

発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

[0019] 開放孔による波動の結像系は、波動の一つの例である光あるいは電磁波の場合、空間投影の歪みが全くないという特長をもつ一方で、回折現象により像がぼやけ解像度が落ちるという欠陥を持つことを上述したが、この解像度は、開放孔から結像面までの距離を長くすればするほど高くなる、すなわち、全体の像が、シャープになるという特徴を持っている。

[0020] しかし、上記したように開放孔から結像面までの距離を長くすると、結像された全体の像は大きくなるため、現在存在するCCDの撮像領域(大きさ)を超える場合には、

直接CCD上に結像させ、記録をとることはできない。

- [0021] この問題点を克服するため、本発明では、一旦、中間波動変換面と称する平板上に結像させ、この像を広視野のCCDカメラで記録する。この波動変換面は使用する波動をCCDが感じる波動、すなわち電磁波とその波長に変換する。このとき、一般に広視野のカメラは、光学レンズ等を使って結像するから、歪が生じる。この歪は、この場合、CCDカメラのレンズ等によって、特徴付けられるから、この特徴をあらかじめ、中間波動変換面上の座標と2次元撮像素子の座標との1対1の対応関数として表現し、この関数を使い、歪をリアルタイムに補正することにより、歪のない像を2次元撮像素子がつくる数値画像を計算機によって記録媒体につくることができる。
- [0022] 図1は本発明にかかる開放孔とCCDを組み合わせた撮像光学装置の外観図である。この図において、1は径の大きい開放孔部、2は長尺の筒、3は開放孔部1から入射された電磁波(極紫外線、軟X線、硬X線、 γ 線等の短波長光)5を受けて可視光に変換する波動変換部としての波動変換面、4はその波動変換面3によって波動が変換された可視光を撮像するCCDカメラである。
- [0023] 図2は本発明の第1実施例を示す開放孔とCCDを組み合わせた撮像光学装置の模式図である。
- [0024] この図において、入射された電磁波5は波動変換面3A(例えば、電磁波5の照射により発光するドット状エレメントを有する)により可視光に変換される。その変換された可視光は、レンズ結像系11を介してCCD結像面12上で撮像され、画像として出力される。
- [0025] 図3は本発明の第2実施例を示す開放孔とCCDを組み合わせた撮像光学装置の模式図、図4はその波動変換面の校正用格子パターンによる空間結像系とレンズによる結像系の歪みを説明する模式図である。
- [0026] これらの図において、入射された電磁波5は校正用格子パターン3B-1を有する波動変換面3Bにより可視光に変換される。その変換された可視光は、レンズ結像系21を介してCCD結像面22上で撮像されるが、そのCCD結像面22上で撮像された画像を、校正用格子パターン3B-1を有する波動変換面3B上での像と正しく対応させ、像の歪みの校正を行うために、計算機23を配置するようにしている。

- [0027] すなわち、この実施例では、校正用格子パターン3B-1のレンズ結像系21による校正用格子パターンの像3B-2とCCD結像面22の格子パターンの対応関係、つまり、CCD結像面22からの出力画像の歪みの校正を、計算機23により行うようにしている。例えば、図3において、校正用格子パターン3B-1を有する波動変換面3B上での大きな矢印3-1は、開放孔部1からの電磁波(例えば、 γ 線)5が波動変換面3Bにより変換されて可視光化されたときの像(イメージ)を示しているが、この波動変換面3B上の矢印3-1は、CCDカメラ4BにおけるCCD結像面22で撮像されると、歪んだ像(イメージ)として、出力されることになるので、計算機23により像の歪みの校正を行い、精確な像を出力するようにする。
- [0028] なお、このとき、校正用格子パターンの格子数は、用途によって必要な空間解像度に対応する数にする。
- [0029] 図5は本発明の第3実施例を示す開放孔・波動変換部・CCDを組み合わせた撮像光学装置の構成図である。これは、医学用のX線撮影に応用した実施例である。
- [0030] この図において、31は径の小さい開放孔部、32は短尺の筒、33はX線を一旦波動変換する波動変換面、34はCCDカメラである。
- [0031] この実施例では、波長の短いX線を取り込むために、開放孔部31の径は小さくてよく、開放孔部31から結像面までの距離も短くて済むため、短尺の筒32とすることができ。
- [0032] なお、図示していないが、この実施例においても、上記実施例と同様に、一旦、校正用格子パターンを有する波動変換面33で拡大された像をCCD結像面に受けて、計算機でその像の歪みの校正を行って、精確な像の出力を得るようにすることもできる。
- [0033] 第3実施例では、このように、第1および第2実施例の構成に加えて、撮像光学装置を小型化することができる。
- [0034] また、この実施例を医学用のX線撮像に使う場合は、現在よく使われているX線写真と違って、現像等の手間と時間が省かれ、X線像を通常のCCDカメラを使ってリアルタイムで見ることができる。
- [0035] この例は、ほんの1例であり、開放孔からの電磁波としては更に波長が短い γ 線で

あってもよい。本発明の応用範囲は広く、その他の医療分野、天文学分野、原子炉内の撮像など多岐にわたる。また、ミクロな分野の原子配列の制御分野でも、精確な構造パターンの結像を必要とする場合などに応用できる。さらに、超音波による体内の精確な結像および撮像にも応用できる。

[0036] 本発明により、波動変換する場合には、現在のCCDでは捉えることができない波動と波長域を通常の光学CCDで捕まえることができる。また、開放孔を使うことで、視野がCCDの撮像領域より大きくなる場合でも、波動変換面を使用することで広視野が確保でき、較正用格子パターンを使うことで空間歪みを補正、あるいは、自動補正できる。更に、開放孔を使うことにより、空間歪みのない第1次像を作ることができ、これらの効果を組み合わせることが可能である。すなわち、波動変換面は、この場合、電磁波をCCDカメラで撮像できる波長領域に変換する役目と、広視野を撮像する役目の2つの役目を持つことになる。

[0037] また、上記実施例では、2次元撮像装置としてCCDカメラを示したが、MOS (metal oxide semiconductor) カメラやビジコンカメラなどによって撮像してもよい。

[0038] また、空間解像度が高く、像の歪みが少ない、希土類蛍光体とアモルファスSiセンサを有する2次元撮像装置を用いるようにしてもよい。

[0039] 更に、本発明における結像系としては、レンズ系を示したが、反射鏡を組み合わせたレンズ系とするようにしてもよい。

[0040] なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

[0041] 以上、詳細に説明したように、本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

[0042] (A) 径の大きい開放孔を用いた長尺の筒、また、X線撮像用には径の小さい開放孔を用いた短尺の筒を用いて、開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた解像度の高い結像方法及び装置を得ることができる。

[0043] (B) 波長を変換することで、現在の2次元撮像装置では捉えることができない波長域を通常の光学2次元撮像装置で捉えることができる。

[0044] (C) 開放孔を使うことで視野が2次元撮像装置の撮像領域より大きくなる場合でも、

波動変換面を使用することで、広視野を確保することができる。

[0045] (D) 較正用格子パターンを使うことで、空間歪みを補正、あるいは自動補正することができる。

[0046] (E) 開放孔を使うことにより、空間歪みのない第1次像を作ることができる。

[0047] (F) X線撮像用の結像光学装置では、装置を小型化することができ、従来のX線写真における現像等の手間と時間が省かれ、通常の2次元撮像装置を用いてリアルタイムでX線像を見ることができる。

産業上の利用可能性

[0048] 本発明の開放孔を通過する波動として伝播する情報の中間結像および撮像装置並びに撮像方法は、医学上のX線像の撮像装置、超音波による結像および撮像装置、原子炉内の放射能であるX線、 γ 線等の電磁波あるいは、粒子線としての量子波による結像および撮像装置、またナノテクノロジーで使われる原子配列の制御のための精確な結像などに利用可能である。

請求の範囲

- [1] 波動の伝播をさえぎる遮蔽物に開放孔を設け、該開放孔を通過することによって、前記開放孔と2次元撮像装置の間に目的の対象物の像を形成する、すなわち結像する中間面を有する撮像装置。
- [2] 請求項1記載の撮像装置において、前記像は空間的歪のない像である撮像装置。
- [3] 請求項1又は2記載の撮像装置において、前記波動は、波であるかぎり、質量のない電磁波および質量のある粒子の波動性に伴う量子波ならびに物体の動きである音波等の波であるか否かを問わない撮像装置。
- [4] 開放孔と2次元撮像装置の間に、該2次元撮像装置が感知できる波動(可感波動)と波長に変換するための中間波動変換部を有し、該中間波動変換部において前記開放孔からの波動による像を可感波動に変換し、その可感波動の像を前記2次元撮像装置で捉えて撮像させる開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [5] 開放孔と2次元撮像装置の間に、波動変換するための中間波動変換部を有し、該中間波動変換部において前記開放孔からの波動による像を可感波動に変換し、その可感波動の像を前記2次元撮像装置で捉えて撮像させ、前記2次元撮像装置で撮像された像を計算機により較正処理し、出力する開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [6] 請求項4又は5記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた撮像方法において、前記中間波動変換部は、較正用格子パターンを有する波動変換面からなり、該波動変換面上の像の歪みを前記較正用格子パターンの情報を使って較正をすることを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [7] 請求項6記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記較正用格子パターンの格子数は、用途によって必要な空間解像度に対応する数を有することを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [8] 請求項4、5又は6記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記開放孔の径を大きくし、前記開放孔と中間波動変換部の結像面

間の距離を長くすることを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。

- [9] 請求項4、5又は6記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記開放孔の径を小さくし、前記開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離を短くすることを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [10] 請求項6記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記中間波動変換部の校正用格子パターンの格子点に波動感知素子を置き、前記中間波動変換部自身が、2次元撮像装置の役目を有することを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [11] 単一のあるいは複数の開放孔と2次元撮像装置の間に、該2次元撮像装置が感じることのできる波動(可感波動)と波長に変換するための中間波動変換部を有し、該中間波動変換部において前記開放孔からの電磁波あるいは量子波あるいは音波による像を可感波動光に変換し、該可感波動光の像を前記2次元撮像装置で捉えて撮像させることを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [12] 単一のあるいは複数の開放孔と2次元撮像装置の間に、波動変換するための中間波動変換部を有し、該中間波動変換部において前記開放孔からの電磁波あるいは量子波あるいは音波による像を可感波動光に変換し、該可感波動光の像を前記2次元撮像装置で捉えて撮像させ、前記2次元撮像装置で撮像された像を計算機により校正処理し、出力することを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [13] 請求項4、5又は7記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記開放孔からの電磁波としてX線又は γ 線を用いて、前記開放孔の径を大きくし、前記開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離を長くすることを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [14] 請求項4、5又は7記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記開放孔からの電磁波としてX線又は γ 線を用いて、前記開放孔

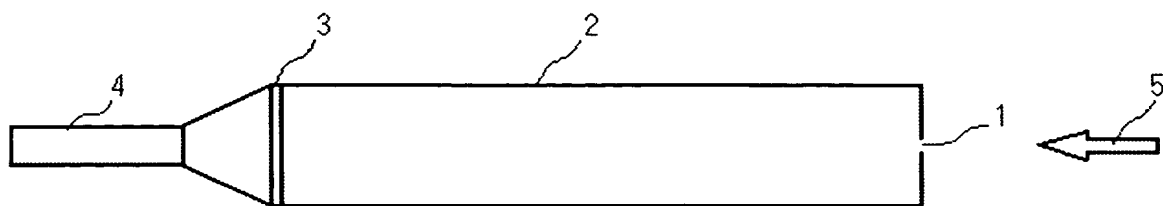
の径を小さくし、前記開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離を短くすることを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。

- [15] (a) 単一あるいは複数の開放孔と、
(b) 該開放孔と可視光用2次元撮像装置を一体化するための筒であって、この開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離が長い長尺の筒と、
(c) 前記開放孔からの電磁波を可視光に変換する中間波動変換部と、
(d) 前記変換された可視光を撮像する2次元撮像装置とを具備することを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置。
- [16] (a) 単一あるいは複数の開放孔と、
(b) 該開放孔と可視光用2次元撮像装置を一体化するための筒であって、この開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離が短い短尺の筒と、
(c) 前記開放孔からの電磁波を可視光に変換する中間波動変換部と、
(d) 前記変換された可視光を撮像する2次元撮像装置とを具備することを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置。
- [17] (a) 単一あるいは複数の開放孔と、
(b) 該開放孔が形成される筒と、
(c) 前記開放孔からの電磁波を可視光に変換する中間波動変換部と、
(d) 該変換された可視光を撮像する2次元撮像装置と、
(e) 前記2次元撮像装置で撮像された像を計算機により校正処理する手段とを具備することを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置。
- [18] 請求項17記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置において、前記中間波動変換部は、校正用格子パターンを有する波動変換面からなり、該波動変換面上の像の歪みを前記校正用格子パターンの情報を使って校正することを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置。
- [19] 請求項17記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置において、前記開放孔の径を大きくし、前記筒を、前記開放孔と中間波動変換部の結像面の間を長くした長尺の筒とすることを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み

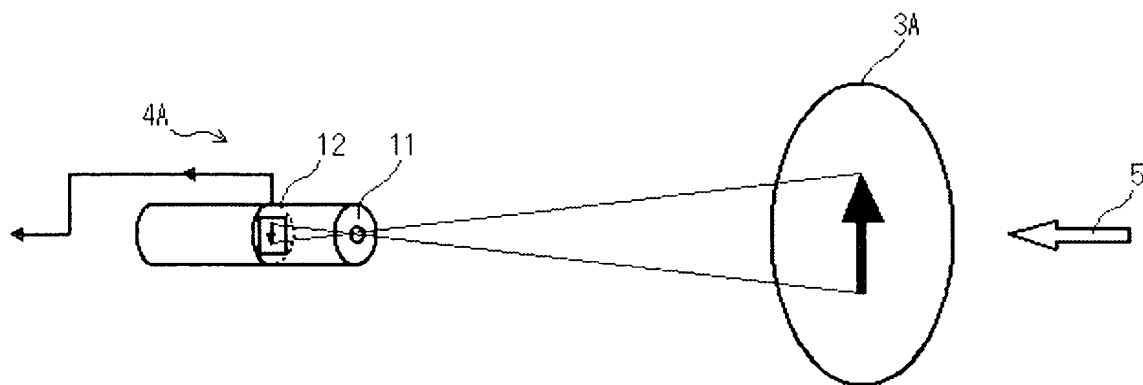
合わせた結像および撮像装置。

- [20] 請求項17記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置において、前記開放孔からの電磁波としてX線又は γ 線を用いて、前記開放孔の径を小さくし、前記筒を、前記開放孔と中間波動変換部の結像面の間を短くした短尺の筒とすることを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置。
- [21] 請求項17記載の開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置において、前記波動変換面の較正用格子パターンによる空間結像系とレンズによる結像系との歪みを計算機で自動補正し、前記空間結像系とレンズによる結像系による歪みを取り除いた信号を前記2次元撮像装置から出力させることを特徴とする開放孔と2次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置。

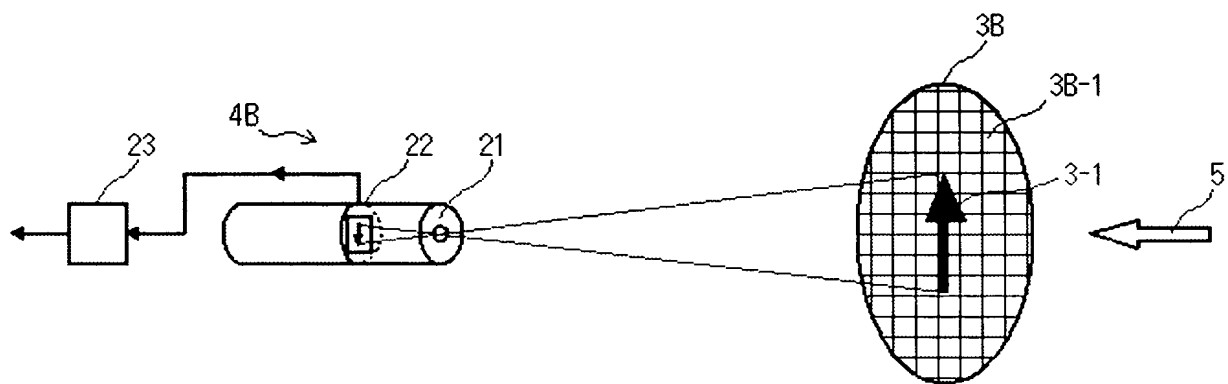
[図1]



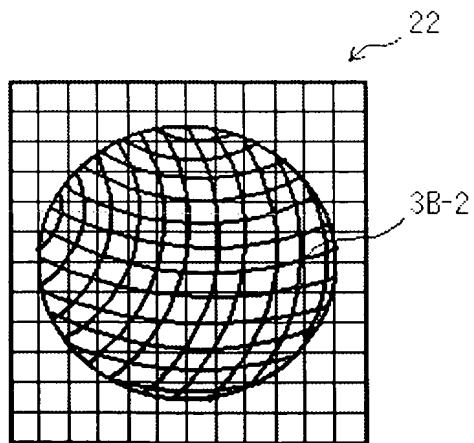
[図2]



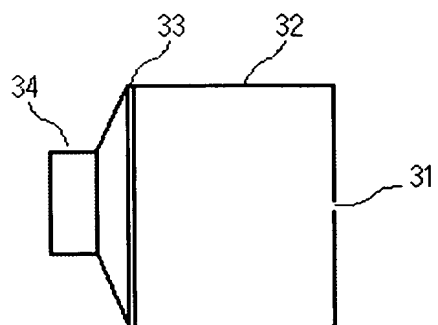
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N5/30, H04N5/225

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N5/30, H04N5/225, H04N7/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JOIS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-308481 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 19 November, 1993 (19.11.93), Par. Nos. [0020] to [0021]; Fig. 2 (Family: none)	1-21
A	JP 2000-300546 A (Konica Corp.), 31 October, 2000 (31.10.00), Par. No. [0038]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-21



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 September, 2004 (28.09.04)

Date of mailing of the international search report
26 October, 2004 (26.10.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/009149

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N5/30, H04N5/225

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N5/30, H04N5/225, H04N7/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 5-308481 A (富士ゼロックス株式会社) 1993. 11. 19, 段落【0020】-【0021】, 図2 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 2000-300546 A (ユニカ株式会社) 2000. 10. 31, 段落【0038】, 図1-2 (ファミリーなし)	1-21

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.09.2004

国際調査報告の発送日

26.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

徳田 賢二

5P

3137

電話番号 03-3581-1101 内線 3502

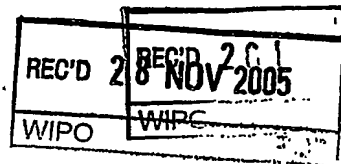
特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告 (特許協力条約第二章)

(法第 12 条、法施行規則第 56 条)

[PCT 36 条及び PCT 規則 70]



出願人又は代理人 の書類記号 JST-119-PCT	今後の手続きについては、様式 PCT/IPEA/416 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2004/009149	国際出願日 (日.月.年) 29.06.2004	優先日 (日.月.年) 30.06.2003
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. H04N5/30, H04N5/225		
出願人 (氏名又は名称) 独立行政法人科学技術振興機構		

<p>1. この報告書は、PCT 35 条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。 法施行規則第 57 条 (PCT 36 条) の規定に従い送付する。</p> <p>2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。</p> <p>3. この報告には次の附属物件も添付されている。</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> 附属書類は全部で 3 ページである。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT 規則 70.16 及び実施細則第 607 号参照)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第 I 欄 4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙</p> <p>b. <input type="checkbox"/> 電子媒体は全部で (電子媒体の種類、数を示す)。 配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。 (実施細則第 802 号参照)</p>	
<p>4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第 I 欄 国際予備審査報告の基礎</p> <p><input type="checkbox"/> 第 II 欄 優先権</p> <p><input type="checkbox"/> 第 III 欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成</p> <p><input type="checkbox"/> 第 IV 欄 発明の単一性の欠如</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第 V 欄 PCT 35 条 (2) に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明</p> <p><input type="checkbox"/> 第 VI 欄 ある種の引用文献</p> <p><input type="checkbox"/> 第 VII 欄 国際出願の不備</p> <p><input type="checkbox"/> 第 VIII 欄 国際出願に対する意見</p>	

国際予備審査の請求書を受理した日 10.11.2004	国際予備審査報告を作成した日 08.11.2005		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 松田 岳士	5 P	3137
電話番号 03-3581-1101 内線 3581			

様式 PCT/IPEA/409 (表紙) (2005 年 4 月)

第I欄 報告の基礎

1. 言語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

- ☒ 出願時の言語による国際出願
- ☐ 出願時の言語から次の目的のための言語である _____ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文
- ☐ 国際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))
- ☐ 国際公開 (PCT規則12.4(a))
- ☐ 国際予備審査 (PCT規則55.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1-8 _____ ページ、出願時に提出されたもの

第 _____ ページ*、 _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 _____ ページ*、 _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 7-10, 13, 14, 18-21 _____ 項、出願時に提出されたもの

第 _____ 項*、PCT19条の規定に基づき補正されたもの

第 15, 16 _____ 項*、10.11.2004 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 5, 6, 12, 17 _____ 項*、20.10.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-5 _____ ページ/図、出願時に提出されたもの

第 _____ ページ/図*、 _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 _____ ページ/図*、 _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ

☒ 請求の範囲 第 1-4, 11 _____ 項

☐ 図面 第 _____ ページ/図

☐ 配列表 (具体的に記載すること) _____

☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) _____

4. ☒ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 _____ ページ

☒ 請求の範囲 第 8, 9, 13, 14 _____ 項

☐ 図面 第 _____ ページ/図

☐ 配列表 (具体的に記載すること) _____

☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) _____

* 4. に該当する場合、その用紙に "superseded" と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	5-10, 12-21	有
	請求の範囲		無
進歩性(IS)	請求の範囲	6-10, 18, 21	有
	請求の範囲	5, 12-17, 19, 20	無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	5-10, 12-21	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: J P 1-209884 A (富士通株式会社)
1989.08.23, 第4頁右下欄第14行-第4頁左上欄第3行
文献2: J P 5-225933 A (三菱重工株式会社)
1993.09.03, 段落【0010】-【0011】
文献3: J P 2003-85542 A (ニューコア・テクノロジー・インコーポレーテッド)
2003.03.20, 段落【0010】-【0022】

請求の範囲5、12、17

文献1の第4頁右下欄第14行-第4頁左上欄第3行には、ピンホールを経てマイクロチャンネルプレートに結像された像を、結像用レンズを介して撮像素子で撮像する撮像方法が記載されている。

そして、文献2の段落【0010】-【0011】には、マイクロチャンネルプレートと蛍光板とを用いてX線等の放射線を可視化することが記載されており、文献1に記載されている発明においても放射線を可視化するために、文献2のマイクロチャンネルプレートと蛍光板とを採用することは、当業者にとって容易である。

また、例えば文献3の段落【0010】-【0022】に記載されているように、レンズによって生じた画像データの空間的歪みをコンピュータを用いて補正することは周知技術にすぎない。

請求の範囲13、14、19、20

文献1乃至3に記載されている発明において、ピンホールの径及びピンホールと結像面との距離は、当業者が適宜定めるべきことである。

請求の範囲15、16

文献2の段落【0010】-【0011】に記載されている発明において、真空容器の長さを如何程とするかは、当業者が適宜定めるべきことにすぎない。

請求の範囲6-10、18、21

請求の範囲6及び18に記載されている「中間波動変換部は、校正用格子パターンを有する波動変換面からなる」点、及び、請求の範囲21に記載されている「波動変換面の校正用格子パターンによる空間結像系とレンズによる結像系との歪みを計算機で自動補正」する点は、国際調査報告で引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

補充欄

いずれかの欄の大きさが足りない場合

第 I 欄の続き

20.10.2005 付けで受理した手続補正書により、請求の範囲 8 は「請求項 6 記載の開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記開放孔の径を大きくし、前記開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離を中間波動変換部の径に比べて十分長くすることを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。」と補正された。しかしながら、出願時の国際出願書類には、「開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離」と「中間波動変換部の径」との関係は何ら明示されておらず、当該補正は新規事項を追加するものである。

請求の範囲 9、14 の「前記開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離を中間波動変換部の径に比べて短くすること」、請求の範囲 13 の「前記開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離を中間波動変換部の径に比べて十分長くすること」についても同様である。

請求の範囲

- [1] (削除)
- [2] (削除)
- [3] (削除)
- [4] (削除)
- [5] (補正後) 開放孔と 2 次元撮像装置の間に、該 2 次元撮像装置が感知できる波動(可感波動)に変換するための中間波動変換部を有し、該中間波動変換部において前記開放孔からの波動による像を可感波動に変換し、その可感波動の像を前記 2 次元撮像装置で捉えて撮像させ、該撮像した可感波動の像を前記中間波動変換部の波動変換面上の座標と前記 2 次元撮像装置の感光面の座標との 1 対 1 の対応関数に基づいて前記 2 次元撮像装置の歪みを計算機により校正処理し、歪みのない像を出力する開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [6] (補正後) 請求項 5 記載の開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた撮像方法において、前記中間波動変換部は、校正用格子パターンを有する波動変換面からなり、該波動変換面上の像の歪みを前記校正用格子パターンの情報を使って校正をすることを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [7] 請求項 6 記載の開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記校正用格子パターンの格子数は、用途によって必要な空間解像度に対応する数を有することを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [8] (補正後) 請求項 6 記載の開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記開放孔の径を大きくし、前記開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離を中間波動変換部の径に比べて十分長くすることを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [9] (補正後) 請求項 6 記載の開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記開放孔の径を小さくし、前記開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離を中間波動変換部の径に比べて短くすることを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。

- [10] 請求項 6 記載の開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記中間波動変換部の校正用格子パターンの格子点に波動感知素子を置き、前記中間波動変換部自身が、2 次元撮像装置の役目を有することを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [11] (削除)
- [12] (補正後) 波動の伝播をさえぎる遮蔽物に設けた開放孔と 2 次元撮像装置の間に、該 2 次元撮像装置が感知できる波動（可感波動）に変換するための中間波動変換部を有し、該中間波動変換部において前記開放孔からの電磁波あるいは量子波あるいは音波による像を可感波動光に変換し、該可感波動光の像を前記 2 次元撮像装置で捉えて撮像させ、該撮像した可感波動の像を前記中間波動変換部の波動変換面上の座標と前記 2 次元撮像装置の感光面の座標との 1 対 1 の対応関数に基づいて前記 2 次元撮像装置の歪みを計算機により校正処理し、歪みのない像を出力することを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [13] (補正後) 請求項 5 又は 7 記載の開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記開放孔からの電磁波として X 線又は γ 線を用いて、前記開放孔の径を大きくし、前記開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離を中間波動変換部の径に比べて十分長くすることを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [14] (補正後) 請求項 5 又は 7 記載の開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法において、前記開放孔からの電磁波として X 線又は γ 線を用いて、前記開放孔の径を小さくし、前記開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離を中間波動変換部の径に比べて短くすることを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像方法。
- [15] (a) 波動の伝播をさえぎる遮蔽物に設けた開放孔と、
(b) 該開放孔と可視光用 2 次元撮像装置を一体化するための筒であって、この開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離が長い長尺の筒と、
(c) 前記開放孔からの電磁波を可視光に変換する中間波動変換部と、

- (d) 前記変換された可視光を撮像する 2 次元撮像装置とを具備することを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置。
- [16] (a) 波動の伝播をさえぎる遮蔽物に設けた開放孔と、
(b) 該開放孔と可視光用 2 次元撮像装置を一体化するための筒であって、この開放孔と中間波動変換部の結像面間の距離が短い短尺の筒と、
(c) 前記開放孔からの電磁波を可視光に変換する中間波動変換部と、
(d) 前記変換された可視光を撮像する 2 次元撮像装置とを具備することを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置。
- [17] (補正後) (a) 波動の伝播をさえぎる遮蔽物に設けた開放孔と、
(b) 該開放孔が形成される筒と、
(c) 前記開放孔からの電磁波を可視光に変換する中間波動変換部と、
(d) 該変換された可視光を撮像する 2 次元撮像装置と、
(e) 前記 2 次元撮像装置で撮像された像を前記中間波動変換部の波動変換面上の座標と前記 2 次元撮像装置の感光面の座標との 1 対 1 の対応関数に基づいて前記 2 次元撮像装置の歪みを計算機により較正処理する手段とを具備することを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置。
- [18] 請求項 17 記載の開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置において、前記中間波動変換部は、較正用格子パターンを有する波動変換面からなり、該波動変換面上の像の歪みを前記較正用格子パターンの情報を使って較正することとを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置。
- [19] 請求項 17 記載の開放孔と 2 次元撮像装置を組み合わせた結像および撮像装置において、前記開放孔の径を大きくし、前記筒を、前記開放孔と中間波動変換部の結像面の間を長くした長尺の筒とすることを特徴とする開放孔と 2 次元撮像装置を組み